

THE “KARLSRUHER NUKLIDKARTE”

Monday, 11th May 2009

Ch. Normand
European Commission
Institute for Transuranium Elements
Postfach 2340, 76125 Karlsruhe, Germany
E-mail: christophe.normand@cec.eu.int

<http://www.karlsruhenuclidechart.net>

“In science, as with most things in life, it’s amazing what we can achieve when we work together. My experience of nuclear research has been that we need only apply ourselves in concert to uncover the infinite, minuscule mysteries of the universe.”

Antonino Zichichi, 2009



Bridge between nuclear Science communities

“The Karlsruhe Nuclide Chart is frequently used as a ready reference material. This chart is also an invaluable teaching aid to explain the nuclear properties to students. I am happy to share that the Indian Association of Nuclear Chemists and Allied Scientists (IANCAS), [...] has been using this wonderful chart in teaching nuclear chemistry to the high school students in workshops with great degree of success. Besides this, the nuclide chart is a familiar feature in many a research nuclear science laboratory in BARC.”

***Srikumar Banerjee,
Bhabha Atomic Research Centre, Mumbai
(India)***



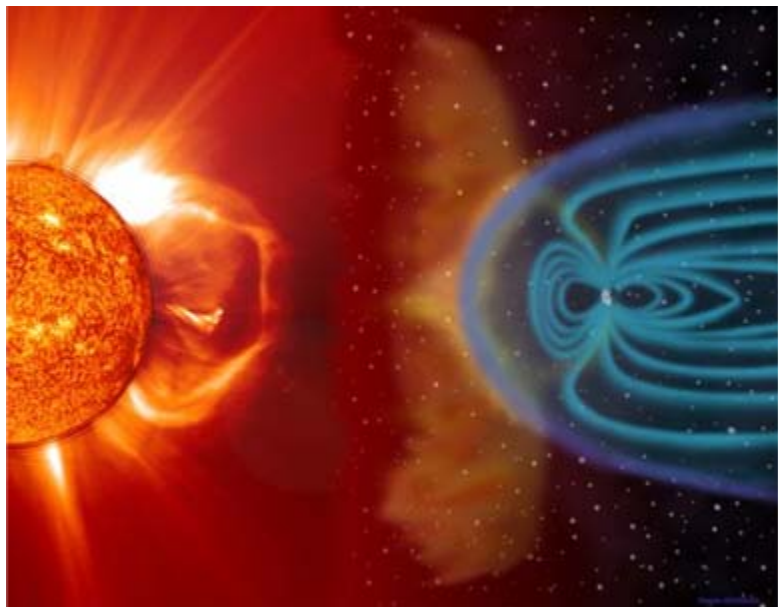
Made by teachers

More than 350000 copies sold over 50 years ⇒ Impact?

Widespread applications of Nuclear data and nuclear techniques

Carbon dating or Astrophysics: Where we come from?

Knowledge dissemination and scientific popularization



Solar eruption and Cosmic Rays

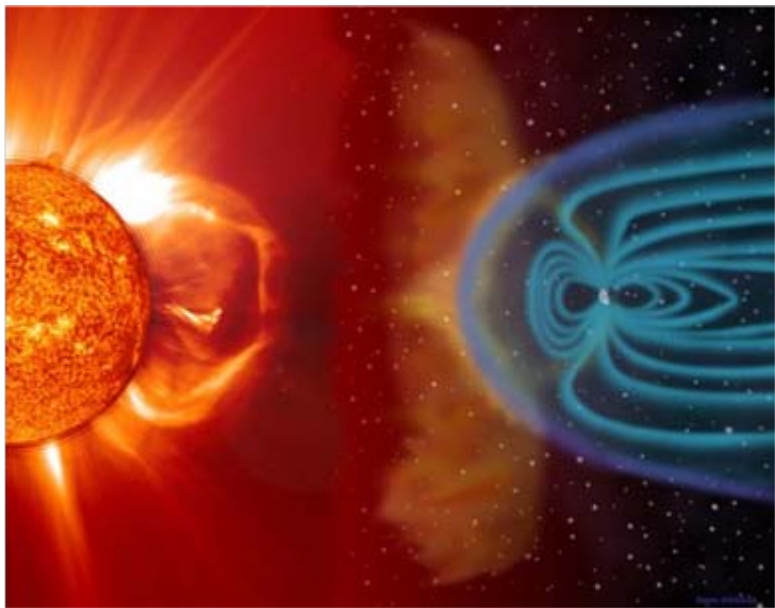
➡ Unpredicted and unexpected facts ➡



” Physics is an incredible rich discipline: it not only provides us with the basic understanding of the laws of nature, it also provides the basis of most of modern high-technology.”

Abdus Salam, *The New Physics*, 1998

➡ Particle trajectories



Solar eruption and Earth magnetic field

➡ Nuclear reactions



NGC 3184 in the constellation
Ursa Major

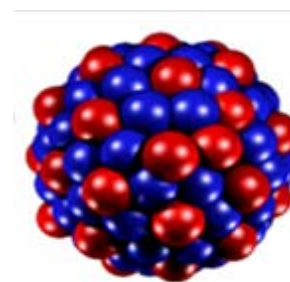
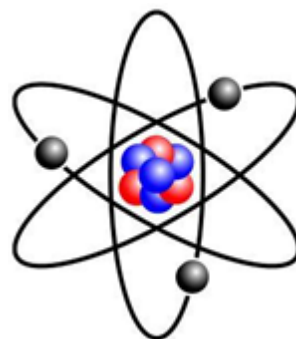
➡ Dating



Gruaud-Larose expertise

Description of Atomic and Subatomic systems

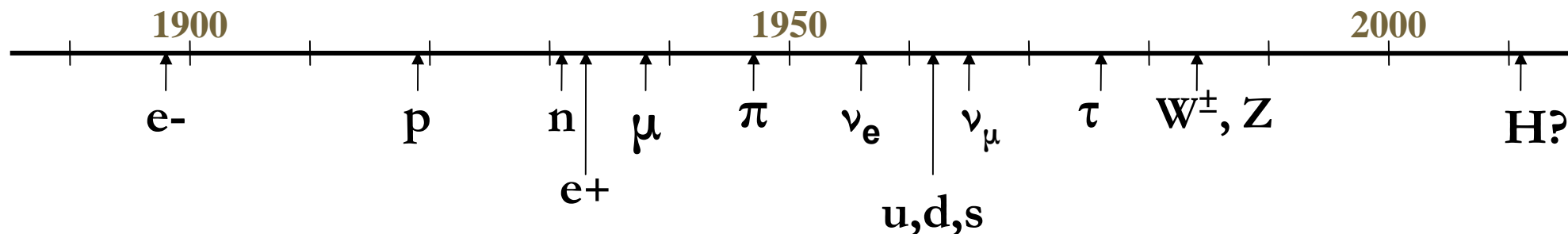
- ➔ Electronic structure of the atoms
- ➔ Proton and neutron system
- ➔ Parton (Quark) structure

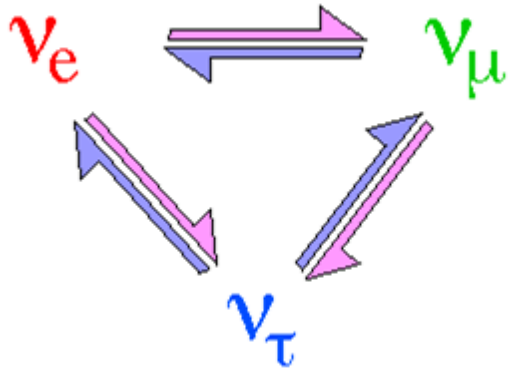


Stardust?

Natural and artificial nuclides

“Its ultimate acceptance took well over a decade and occurred only after inescapable and compelling experimental evidence.” J.I. Friedman





Offener Brief an die Gruppe der Radioaktiven bei der
Gauvereins-Tagung zu Tübingen.

Abschrift

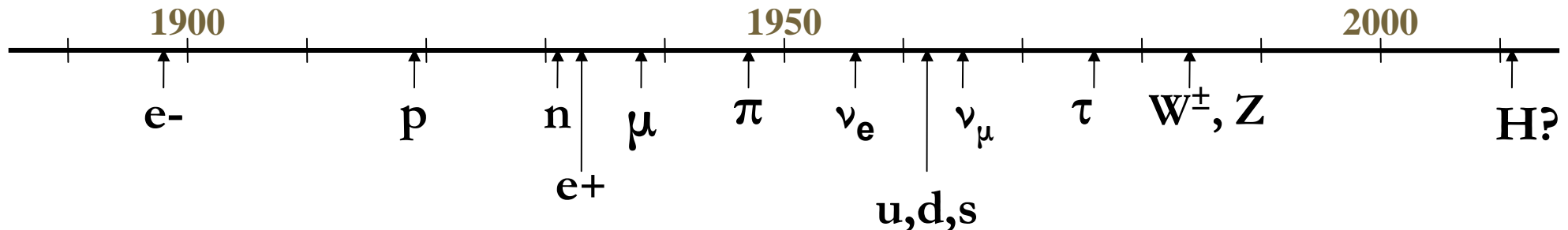
Physikalisches Institut
der Eidg. Technischen Hochschule
Zürich

Zürich, 4. Des. 1930
Oloriastrasse

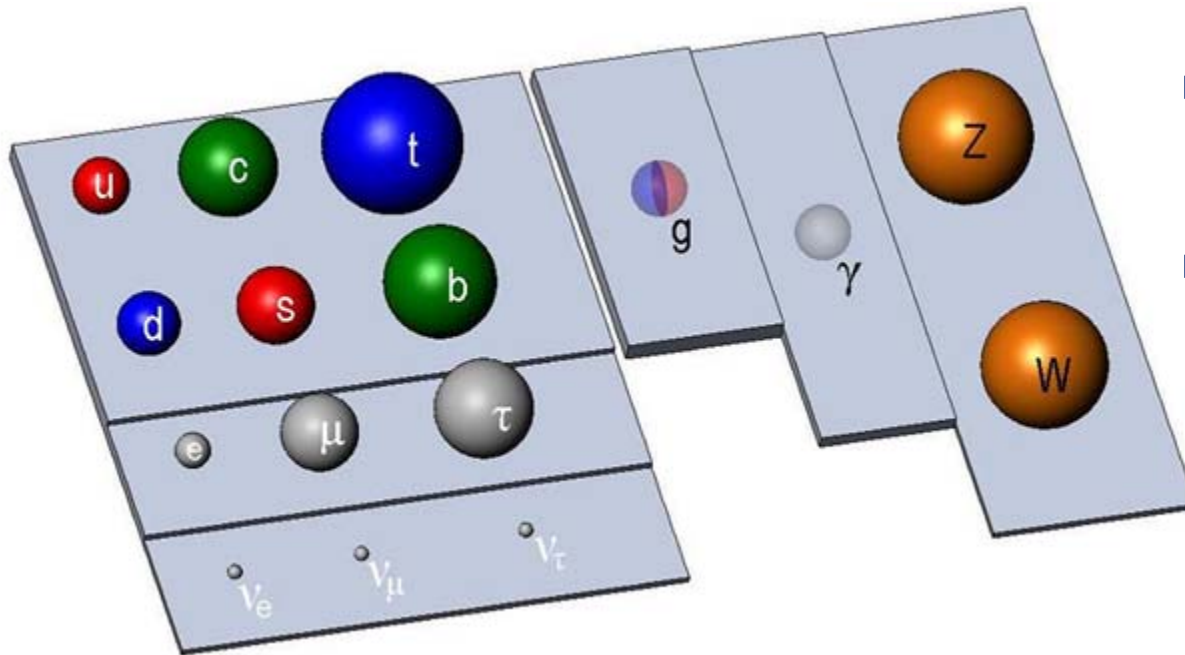
Liebe Radioaktive Damen und Herren,

Wie der Ueberbringer dieser Zeilen, den ich halbvollst
anzuhören bitte, Ihnen das näheren auseinanderzusetzen wird, bin ich
angesichts der "falschen" Statistik der N- und Li-6 Kerne, sowie
des kontinuierlichen beta-Spektrums auf einen verzweifelten Answeg
verfallen um den "Wechselssatz" (1) der Statistik und den Energiesatz
zu retten. Nämlich die Möglichkeit, es könnten elektrisch neutrale
Teilchen, die ich Neutronen nennen will, in den Kernen existieren,
welche den Spin 1/2 haben und das Anschliessungsprinzip befolgen und
sich von Lichtquanten ausserdem noch dadurch unterscheiden, dass sie
nicht mit Lichtgeschwindigkeit laufen. Die Masse der Neutronen
müsste von derselben Grössenordnung wie die Elektronenmasse sein und
jedemfalls nicht grösser als 0,01 Protonenmasse. Das kontinuierliche
beta-Spektrum wäre dann verständlich unter der Annahme, dass beim
beta-Zerfall mit dem Elektron jeweils noch ein Neutron emittiert
wird, derart, dass die Summe der Energien von Neutron und Elektron
konstant ist.

- ⇒ Neutrino: postulated in 1930
- ⇒ Discovered in 1956
- ⇒ KATRIN, KAMIOKANE, ...

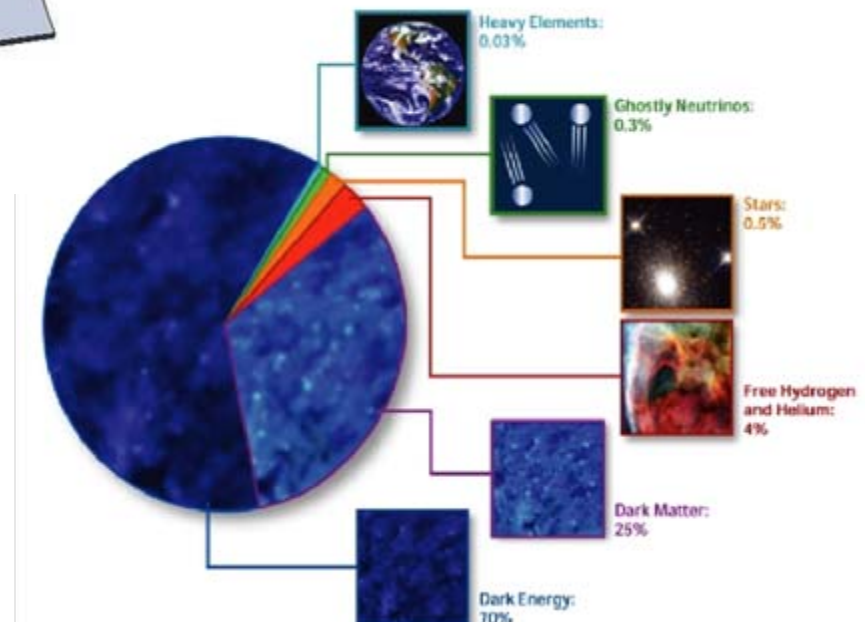


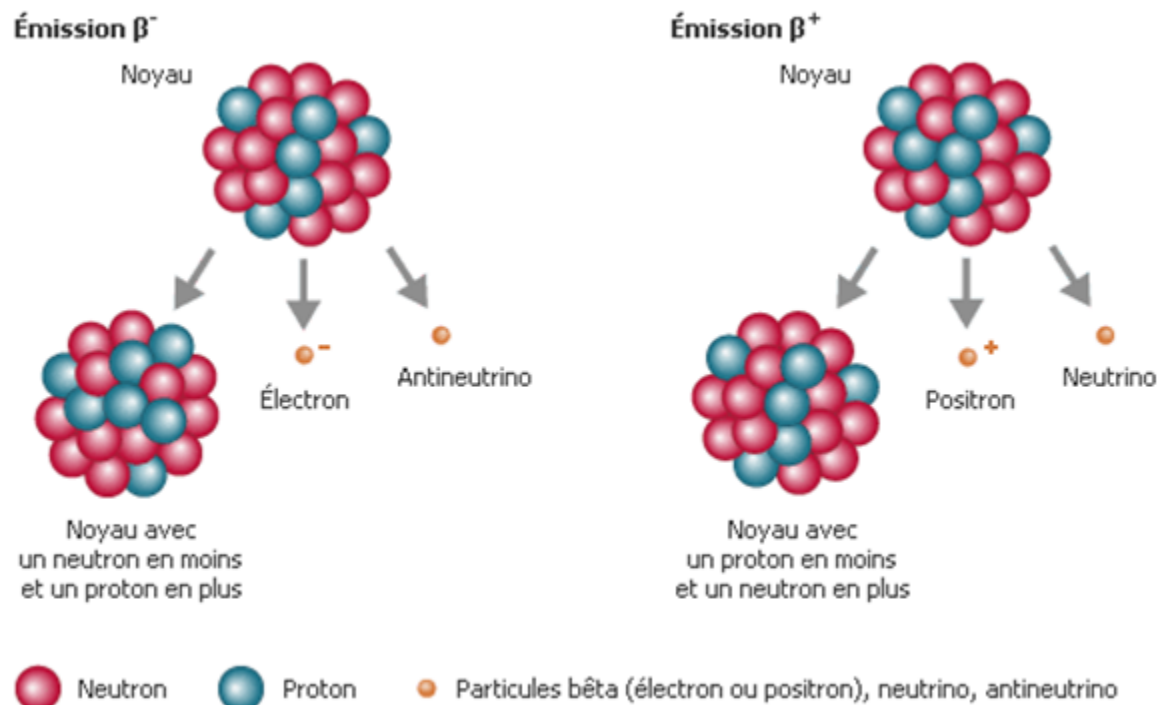
Matter can be described through combinations of some elementary particles



- ➔ Quarks "up" and "down"
protons and neutrons
- ➔ Leptons
electrons and neutrinos

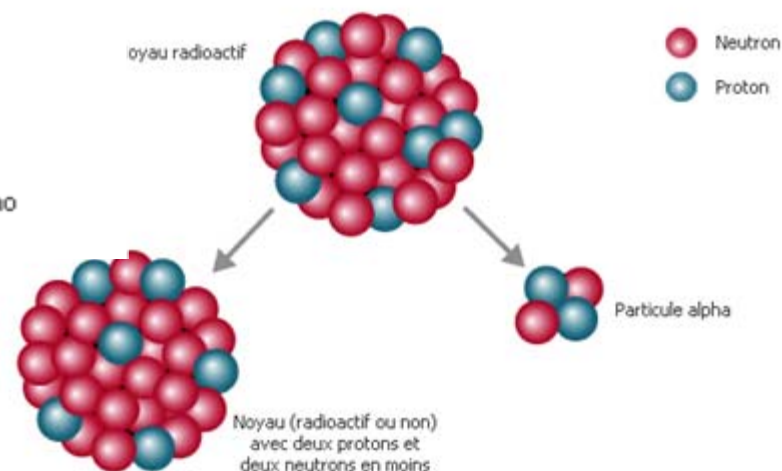
- ➔ Additional quarks: hypernucleides with strange quarks
- ➔ Antiparticles: Antimatter?
- ➔ Missing mass of the Universe: Dark Matter? SUSY?

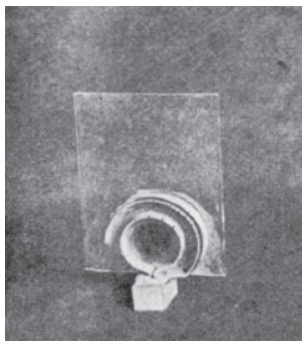




The β decay consists in the co-emission of a lepton and a neutrino

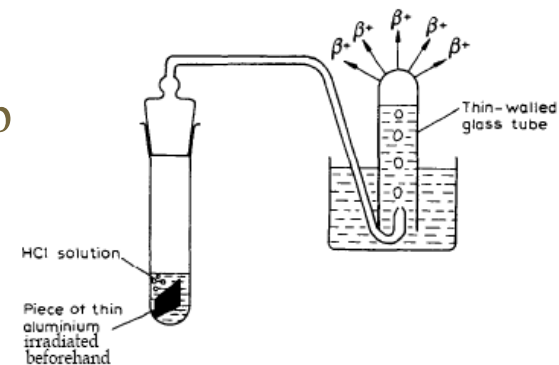
The α decay consists in the emission of a He nucleus (2p and 2n)





Becquerel
photographic plate

Joliot-Curies set-up



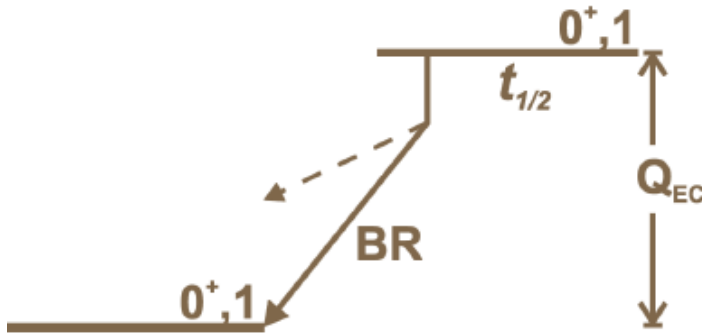
- ➔ Beam development
RIB
- ➔ Detection techniques
Multidetectors

GSI (Storage Ring)

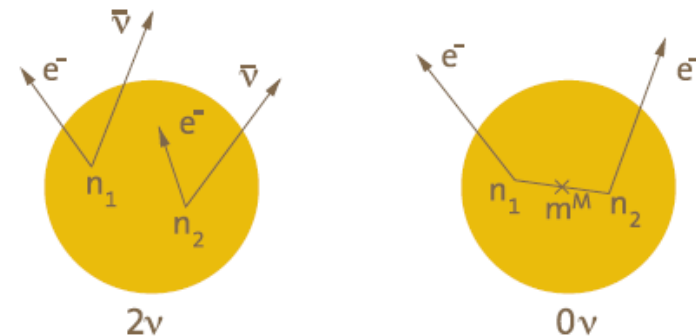


KATRIN

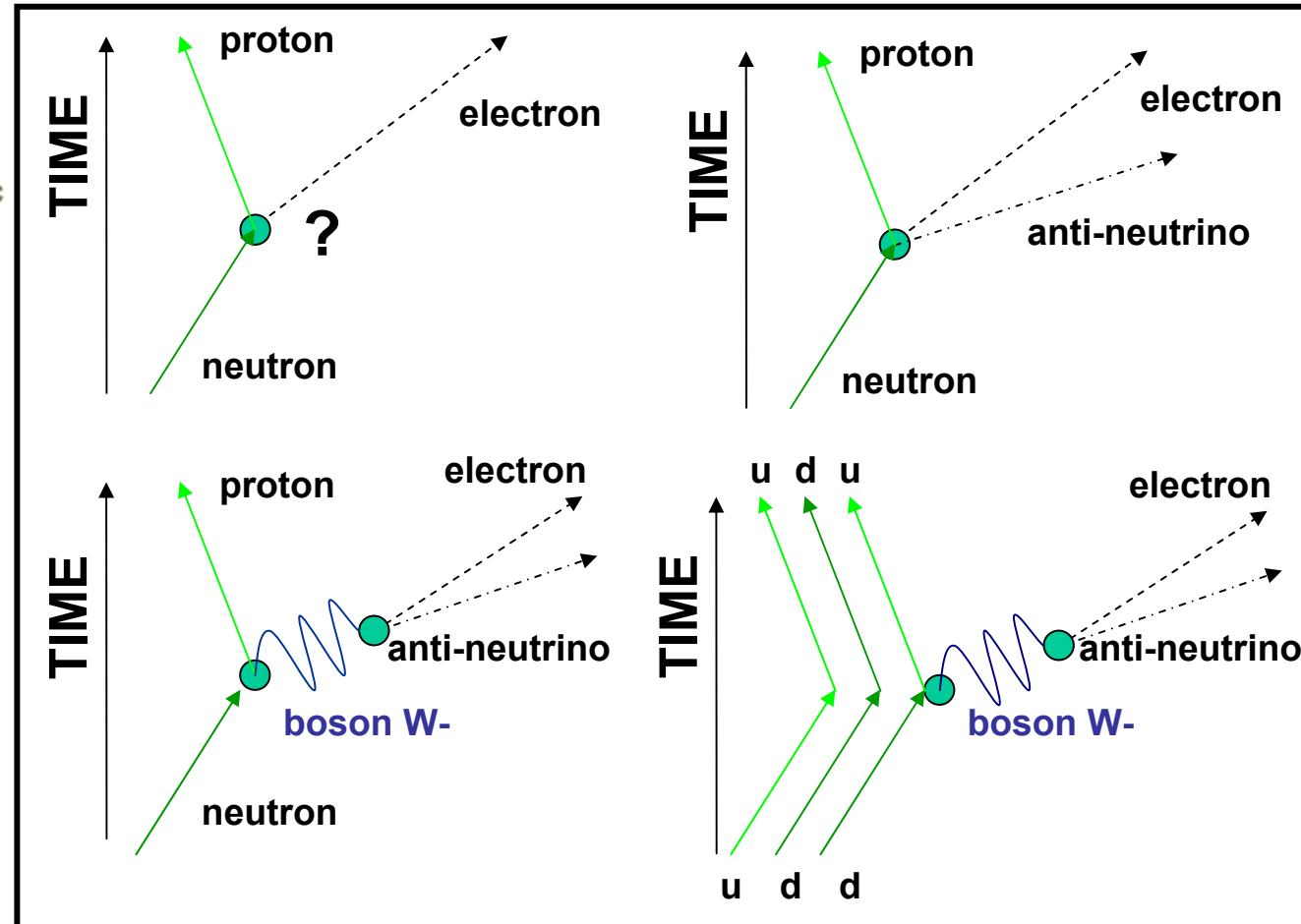




Super-allowed beta decay:
CKM matrix test



➔ Double beta decay
"neutrinoless"

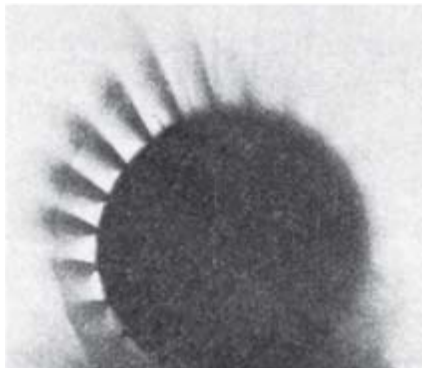


- ➔ Non pre-existing particle
- ➔ Beta decay of ionized nuclides
- ➔ Beta delayed emissions

Lanthanides	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
Actinides	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr
Super-Actinides	(121)	(122)	(123)	(124)											(153)



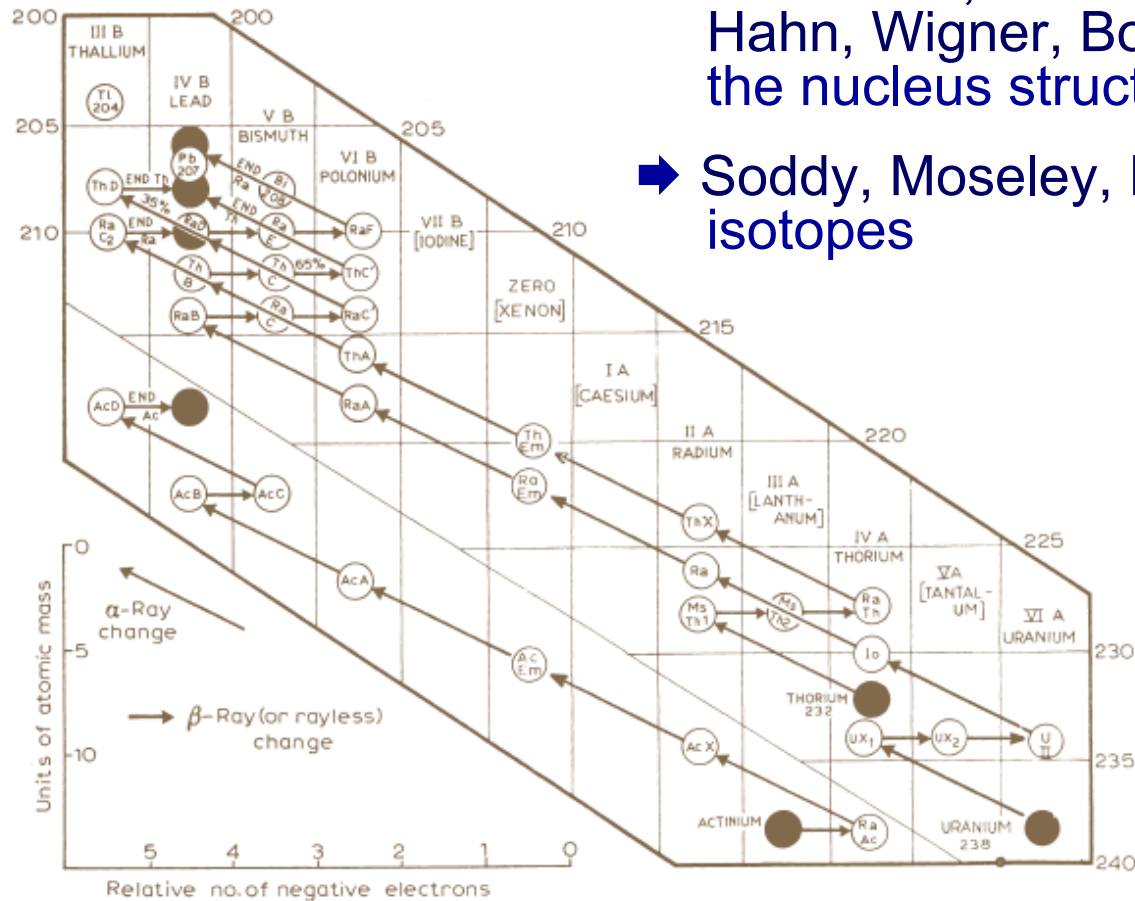
➡ Mendeleyev table 1869,
Chemical properties, Mass
Number



- ➡ H.Becquerel 1896, discovery of radioactivity



- ➔ With Curie, Rutherford, Fermi, Hahn, Wigner, Bohr, knowledge of the nucleus structure
- ➔ Soddy, Moseley, De Hevesy, isotopes



F. Soddy



H. Moseley

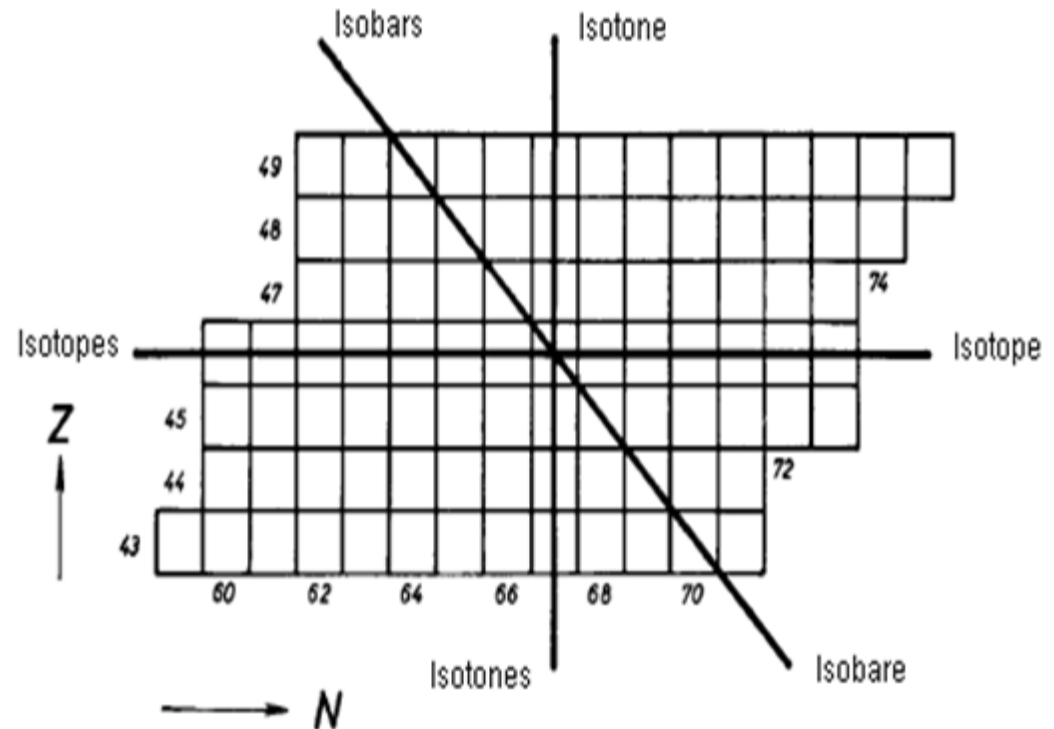
Radio-elements and Periodic Law. The neutron was not discovered yet.

Nuclide : *A type of atom specified by its atomic number, Z , mass number, A , and energy state.*

Isotopes : *meaning at the same place in the periodic table ➡ nuclides with same Z .*

Isotones : *nuclides with the same N ($=A-Z$).*

Isobars : *nuclides with the same A .*



Representation of nuclides in a proton/neutron map system (Fea 1935, Seaborg, 1940, Segrè 1945)



G.T. Seaborg, 1951



E. Fermi and E. Segrè

- ➡ Segrè chart: Exploration of the Chart done in the Fermi team with the production of artificial nuclides



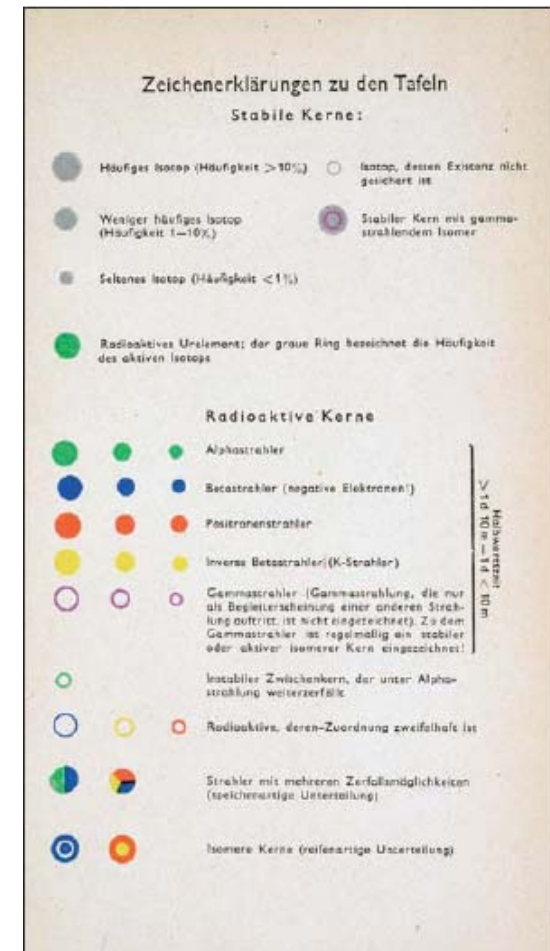
Popular Science, March 1948

“US Alchemists Make Gold”

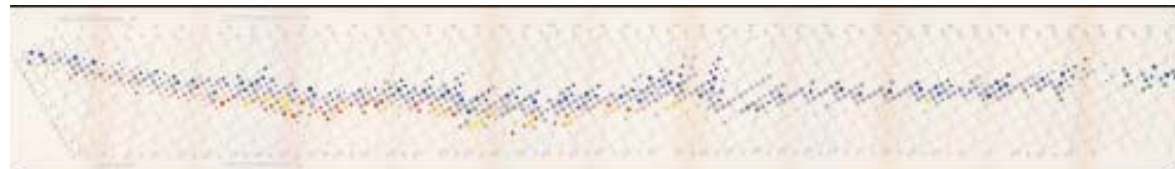
785 entries for 96 elements

“All are combinations of only two ingredients, protons and neutrons”

W. Riezler, *Tabellen und Tafeln zur Kernphysik*, Ergänzungsband zur Einführung in die Kernphysik, Bibliographisches Institut, Leipzig, 1942



“Recent experiments indicate that a trace of radioactive carbon 14 is normally present in the human body”





Wall of “Nuclear knowledge” in FZK



W. Seelmann-Eggebert

“El profesor alemán”

- ➡ 1958 first edition of the “Karlsruher Nuklidkarte” W. Seelmann-Eggebert and G. Pfennig from the Karlsruhe Radiochemical Institute.
- ➡ 267 stable and 1030 radionuclides for 4 decay modes

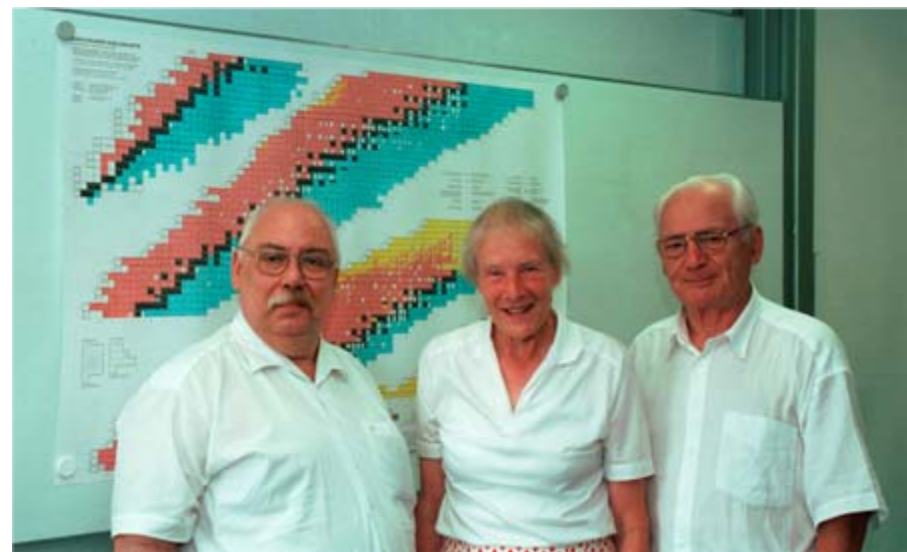


G. Pfennig and W. Seelmann-Eggebert, the first two authors of the Karlsruher Nuklidkarte with G.T. Seaborg, Nobel Prize winner 1951



J. Galy, J. Magill, G. Pfennig (2008)

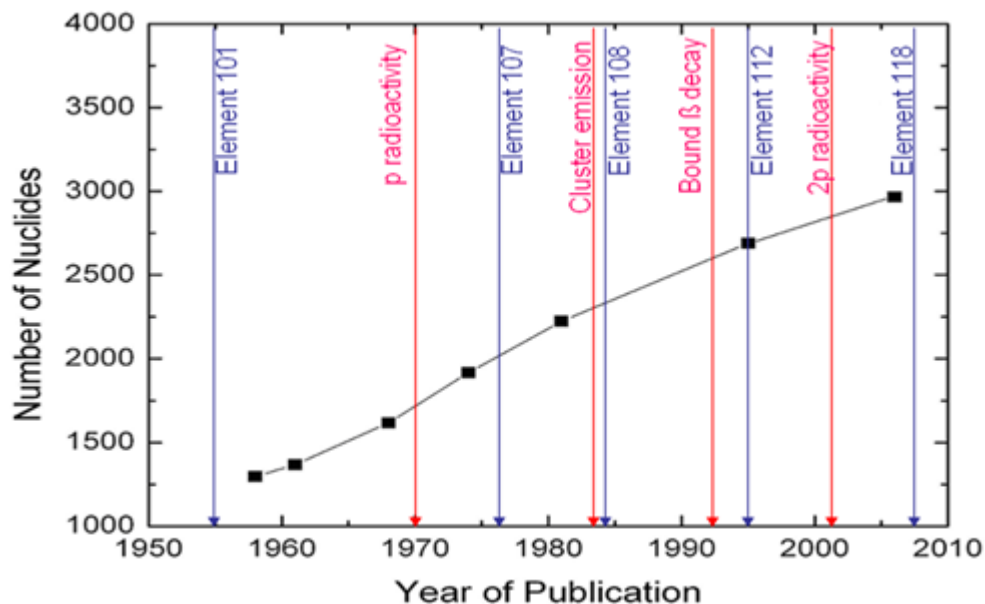
Since the first edition from 1958 to 2008, 7 authors had worked on the different editions.



H. Klebe-Nebenius, G. Pfennig and H. Münzel

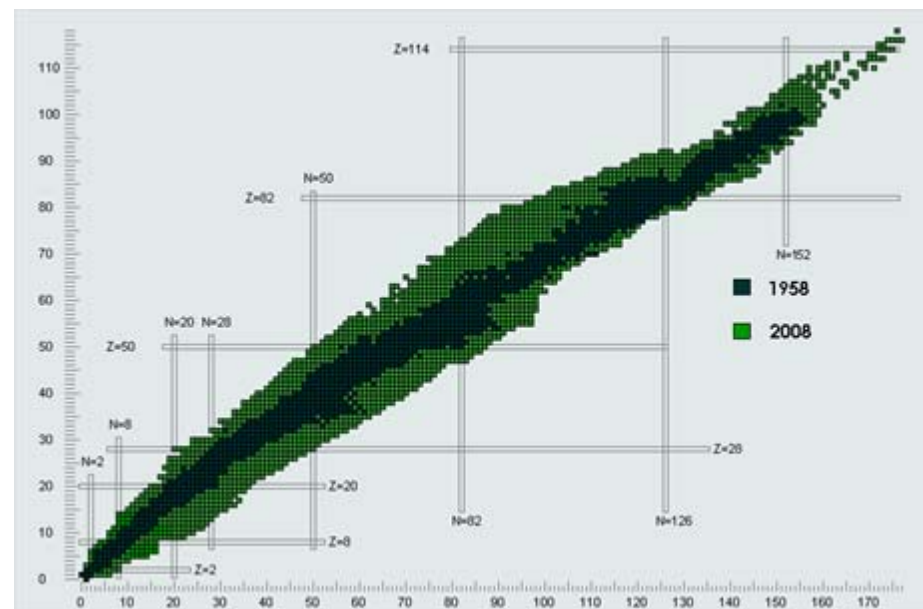
G. Zündel took part to the 2nd edition (1961).

Number of Nuclides for the 7th edition: 2962 ground states and 692 isomers Progress in nuclear structure knowledge

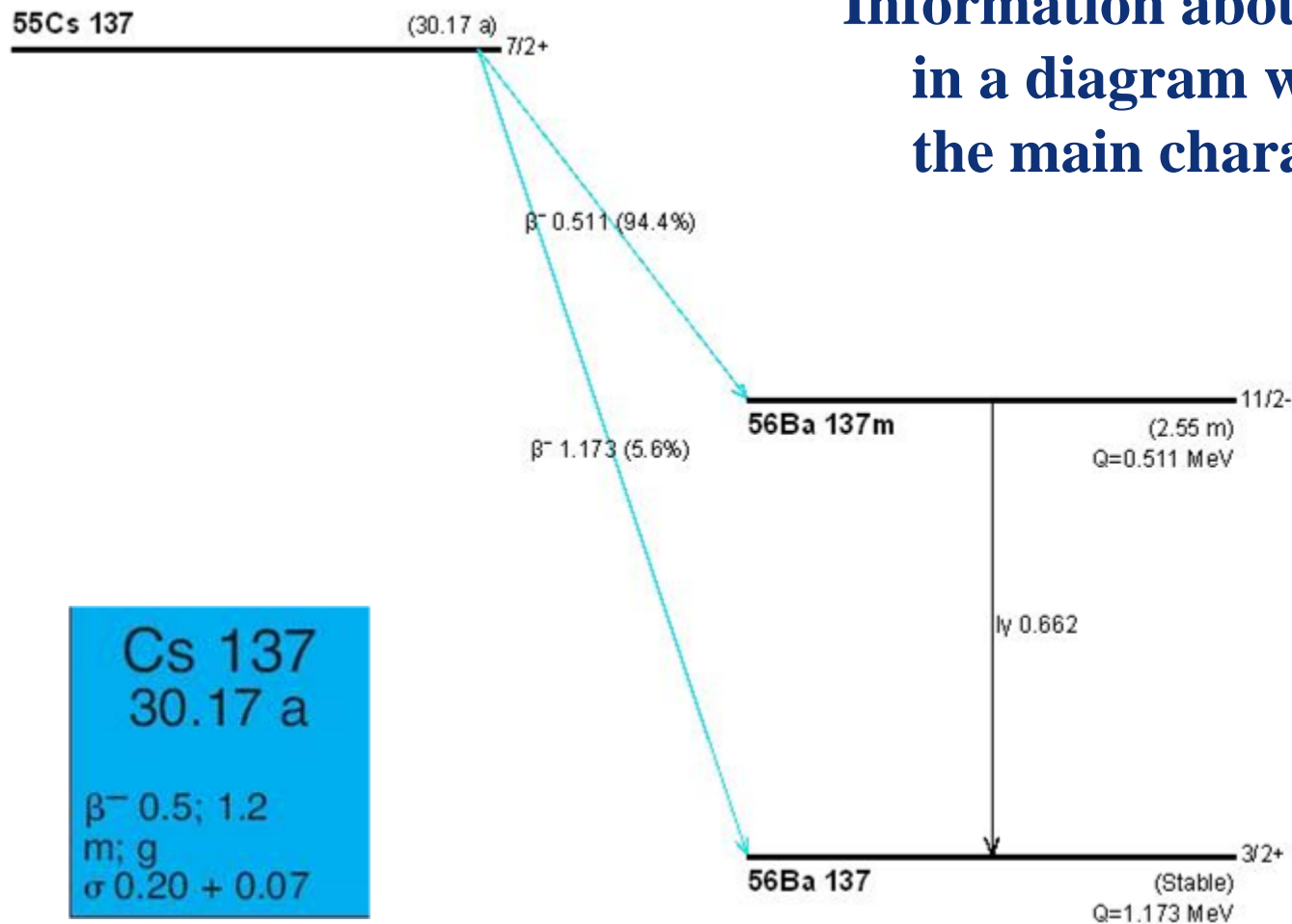


- ➔ Between the first edition and the 7th edition the number of nuclides has increased from 1300 to 3000. Theoretical predictions are expecting 6000 possible ground-state nuclides

Number of Nuclides in the KN editions



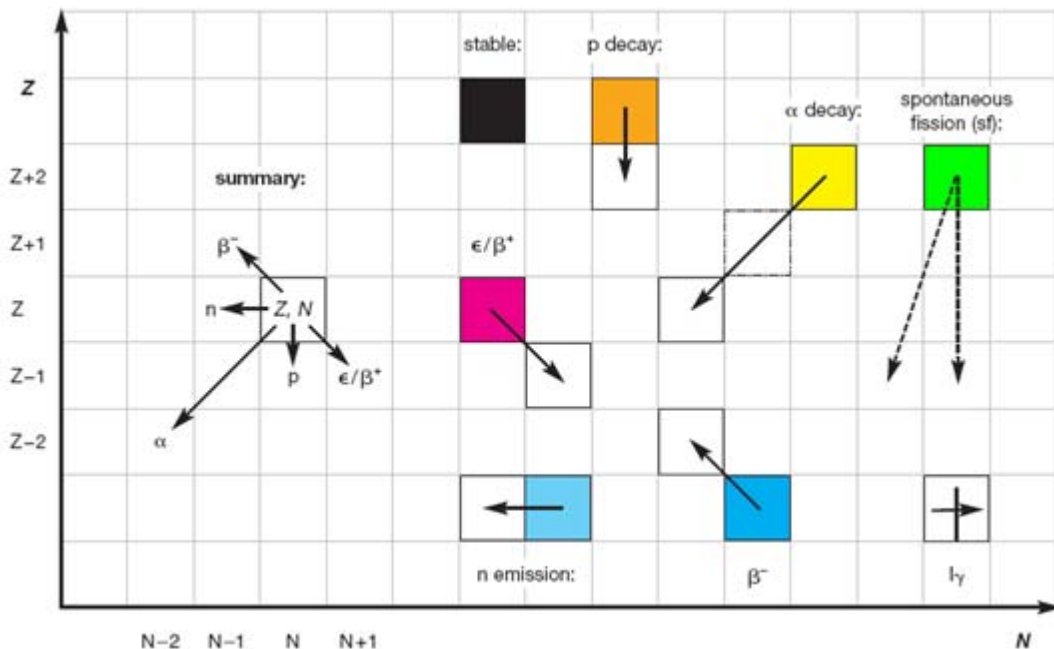
Information about decay is synthesized
in a diagram where you can indicate
the main characteristics



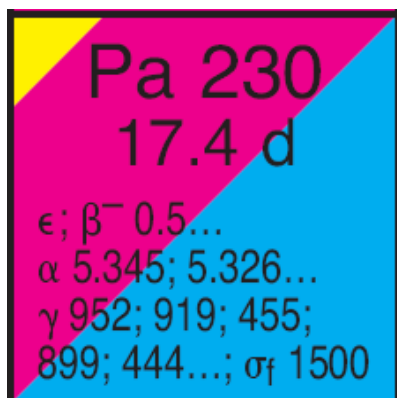
Colours \longleftrightarrow Decay Modes

Cs 137
30.17 a

β^- 0.5; 1.2
m; g
 σ 0.20 + 0.07



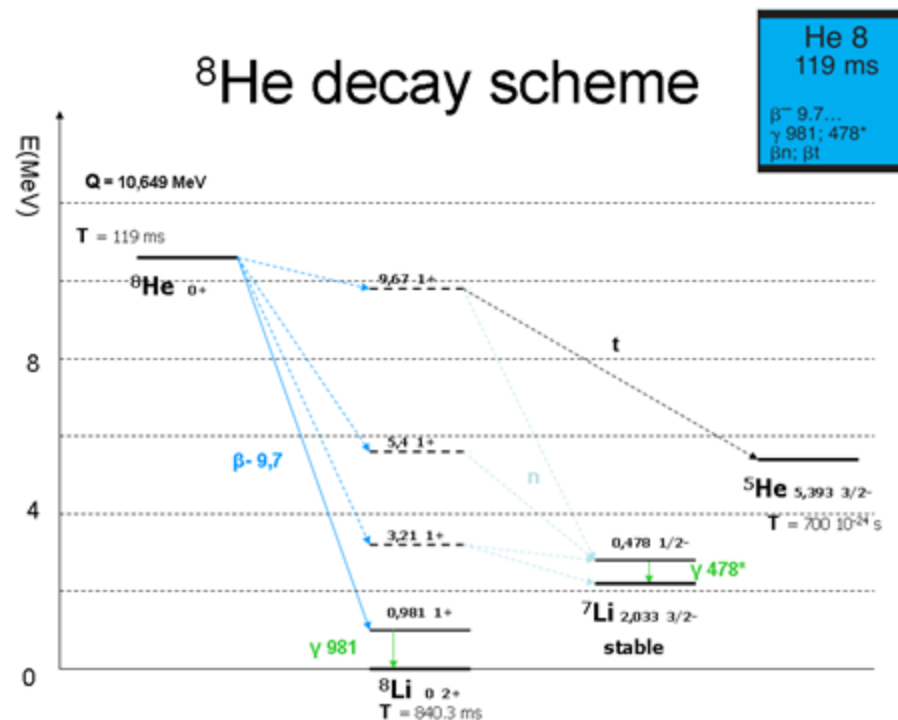
Colours \longleftrightarrow Decay Modes

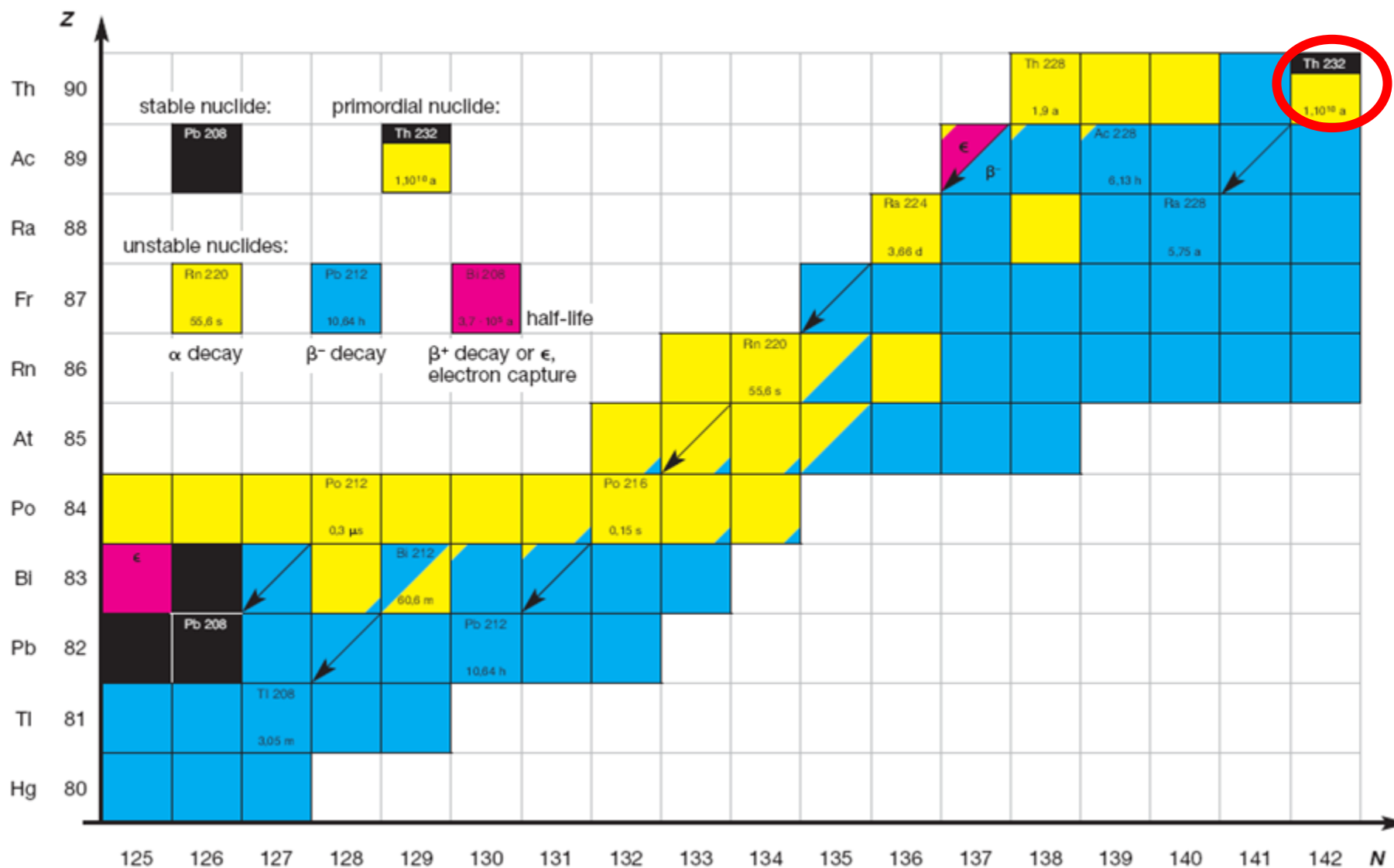


Branching ratios



Coloured areas





2p radioactivity:

Short-life nuclides: ${}^6\text{Be}$, ${}^8\text{C}$, ${}^{12}\text{O}$, ${}^{16}\text{Ne}$, ...

Excited States (Isomers): ${}^{94\text{m}_2}\text{Ag}$, ...

Pure 2p radioactivity: ${}^{45}\text{Fe}$, ${}^{48}\text{Ni}$, ${}^{54}\text{Zn}$, ...

Direct observation of 2p in ${}^{45}\text{Fe}$:

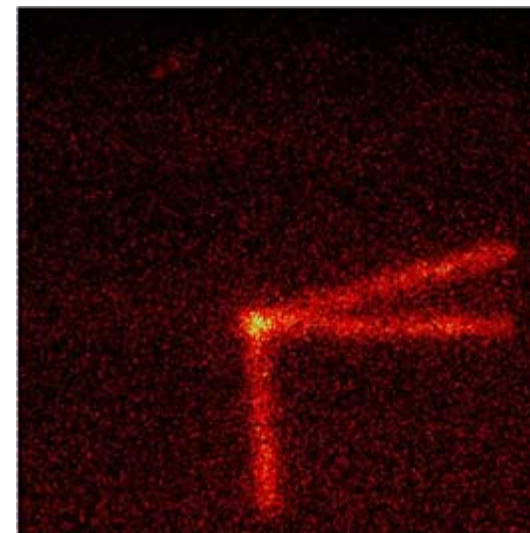
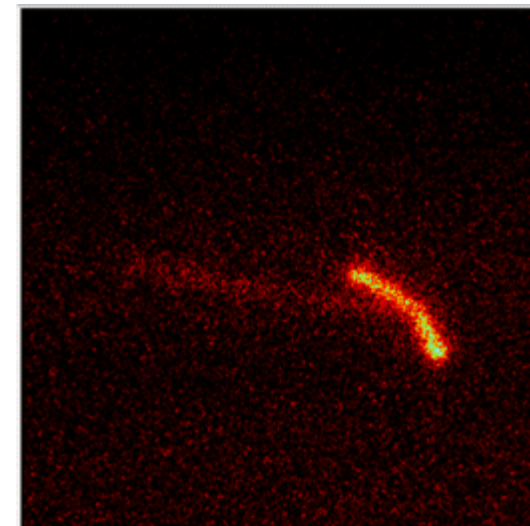
M. Pfützner, et al., *Eur. Phys. J. A* 14, 279 (2002).

J. Giovinazzo, et al., *Phys. Rev. Lett.* 89, 102501 (2002).



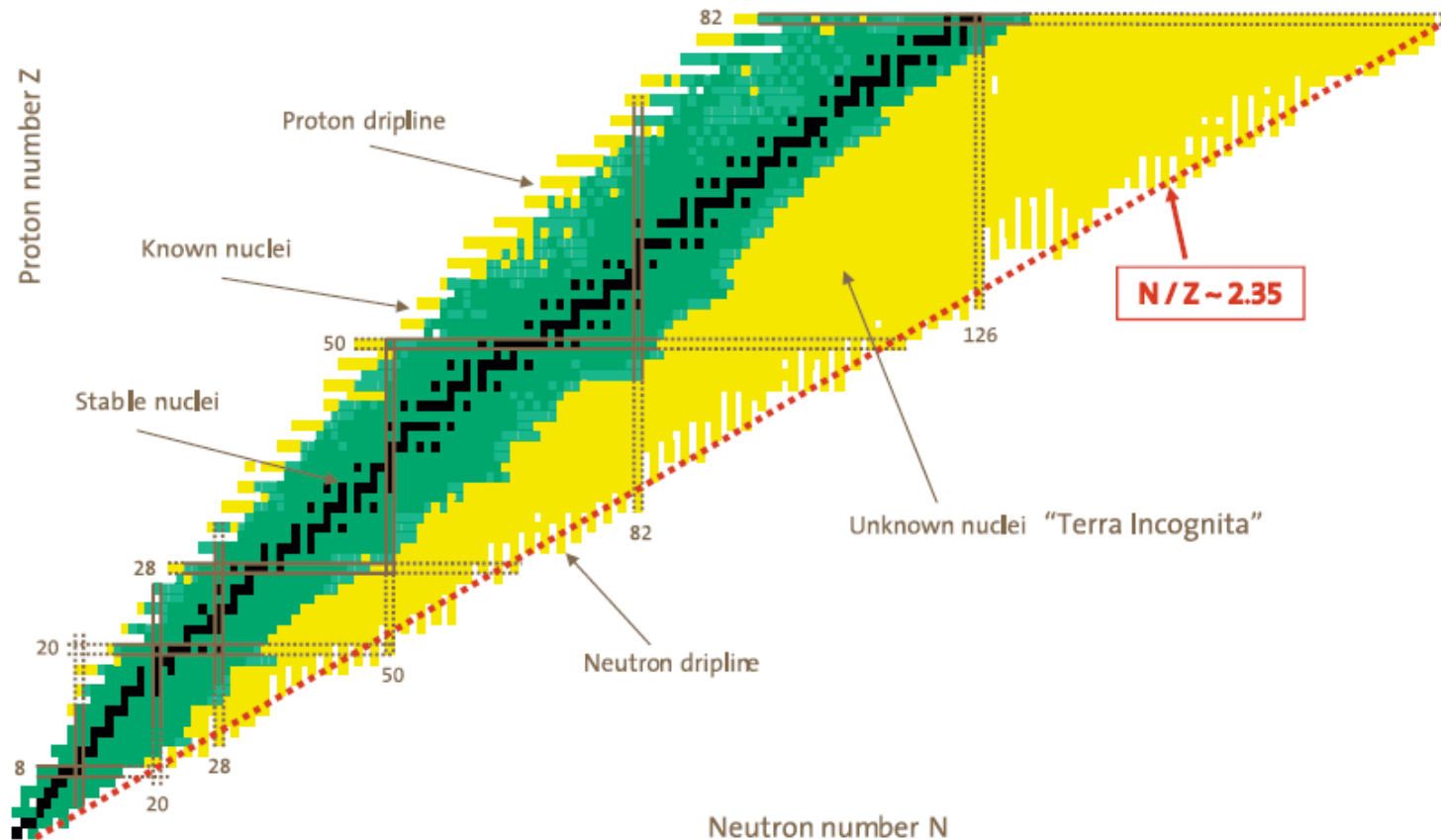
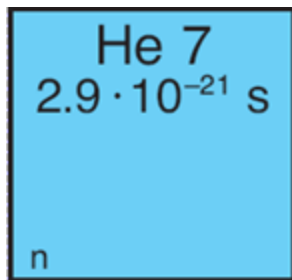
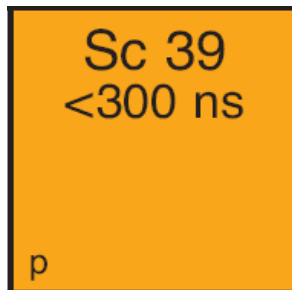
Additional βnp modes

K. Miernik, et al., *Phys. Rev. C* 76, 041304 (2007)



Images courtesy of M. Pfützner .

beta decay on both sides

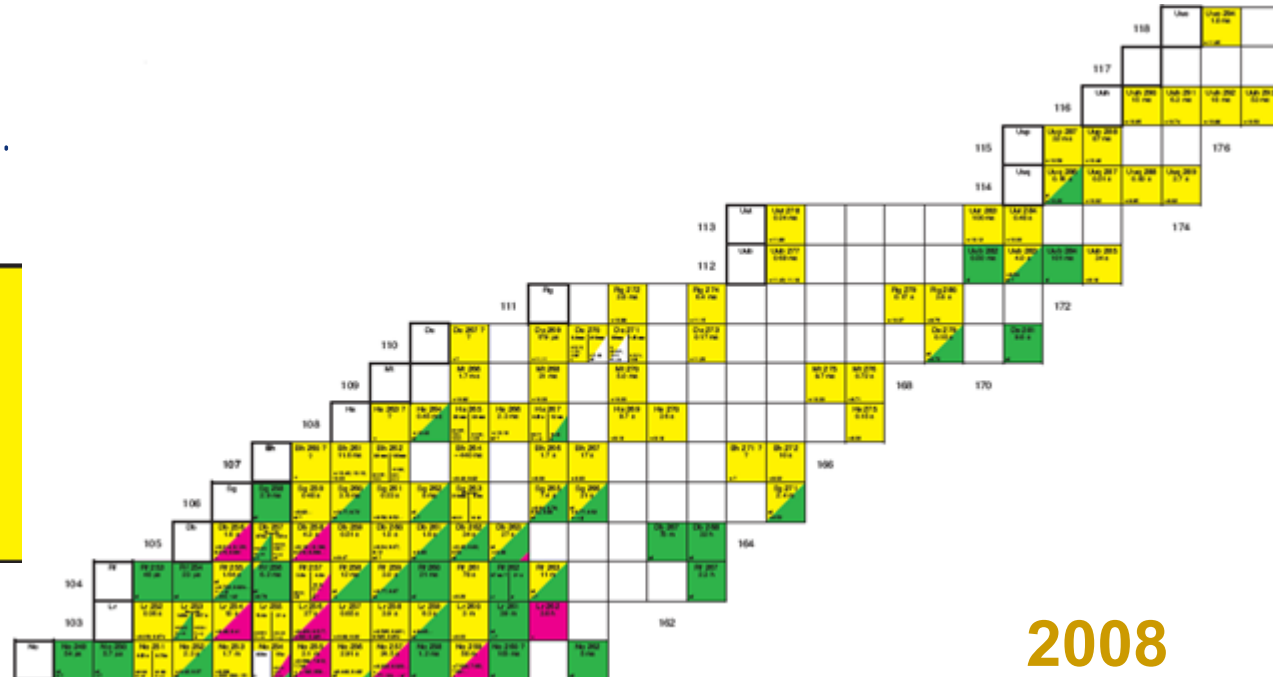


When number of protons or neutrons are too important ➡ unbound nuclides
Undiscovered nuclides up to these driplines

- ➔ Element up to 118 (Ununoctium)
- Element 117 has not yet be discovered.

No 254	
0.28 s	55 s
α 8.10	
ϵ : sf	
$\alpha \rightarrow g$	
ly	

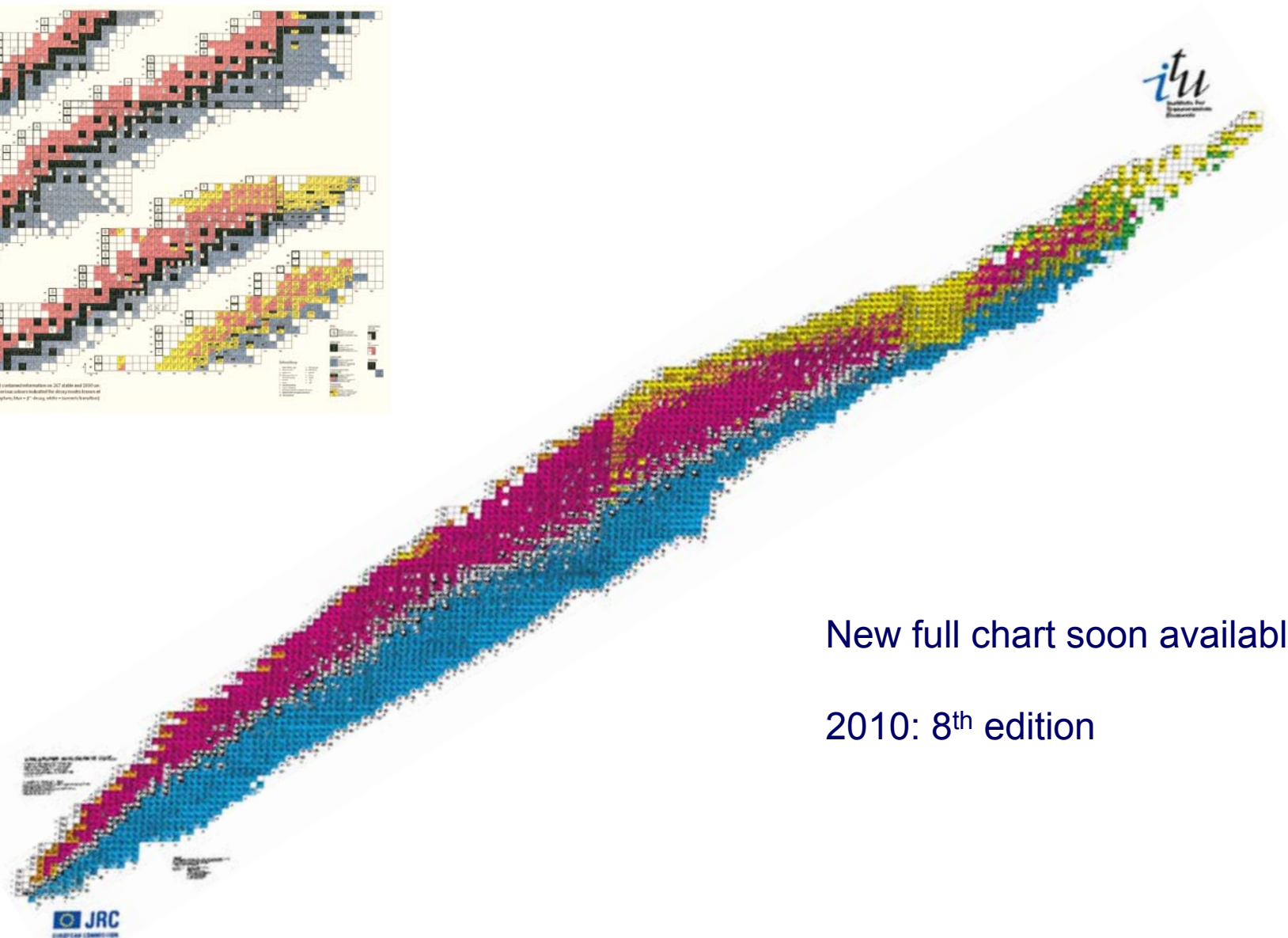
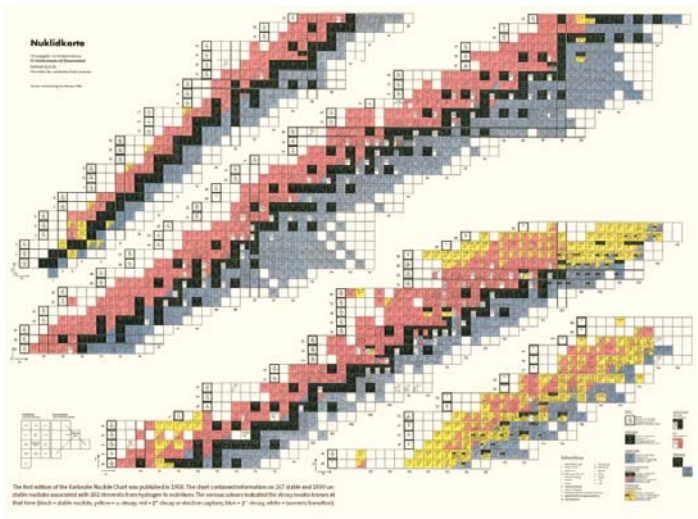
Uuo 294	
1.8 ms	
α 11.65	



2008

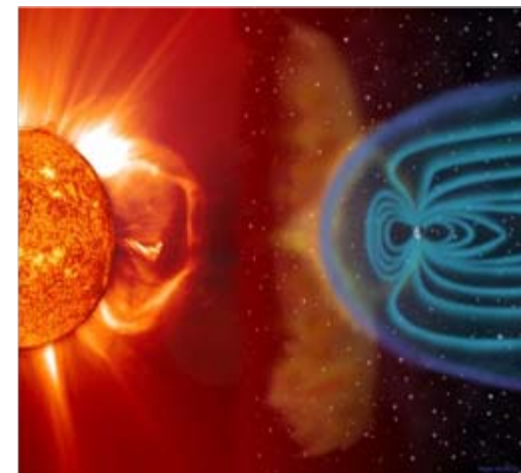
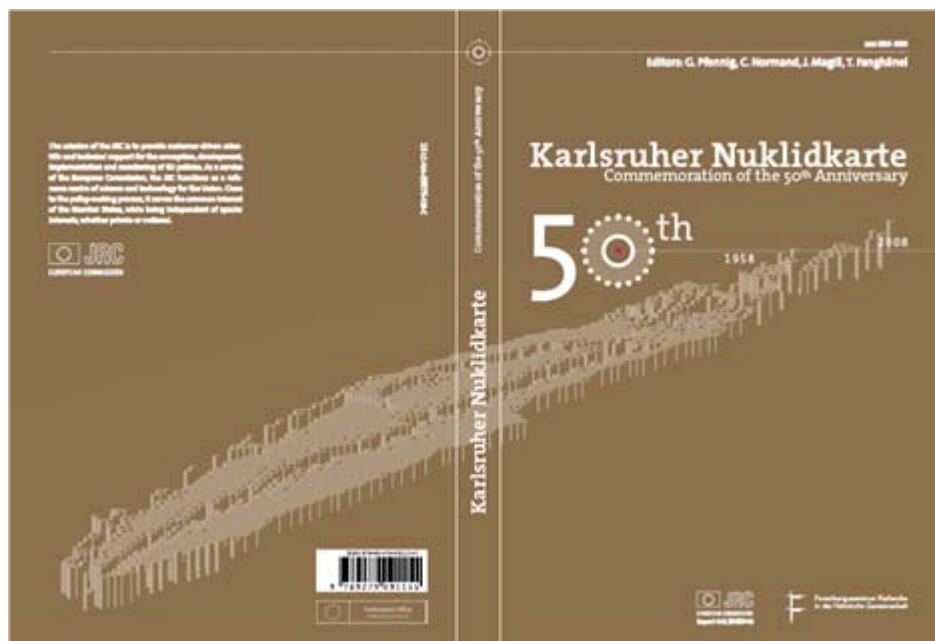
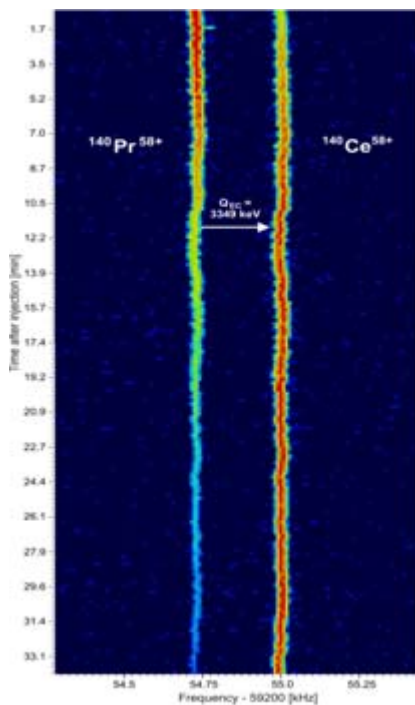
1958

1958											102	No											No 254																
											101	Md																											
											100	Fm	Fm 248, 249											Fm 250	Fm 251	Fm 252	Fm 253	Fm 254	Ad 255	Ad 256									
99												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
98												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
97												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
156												Es 246	Es 247	Es 248	Es 249	Es 250	Es 251	Es 252	Es 253	Es 254	Es 255	Es 256																	
												Es 246	Es																										



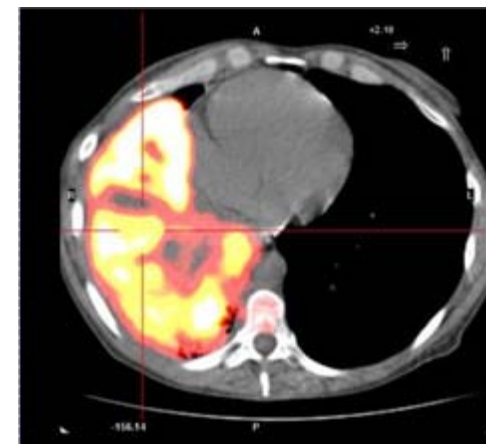
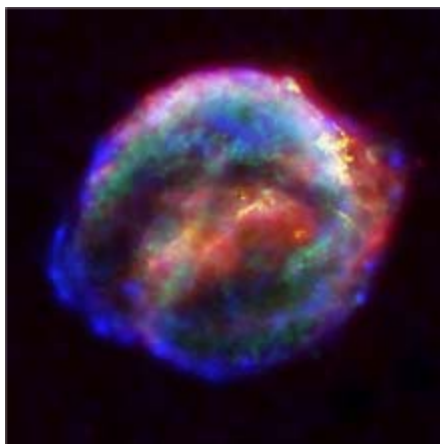
New full chart soon available

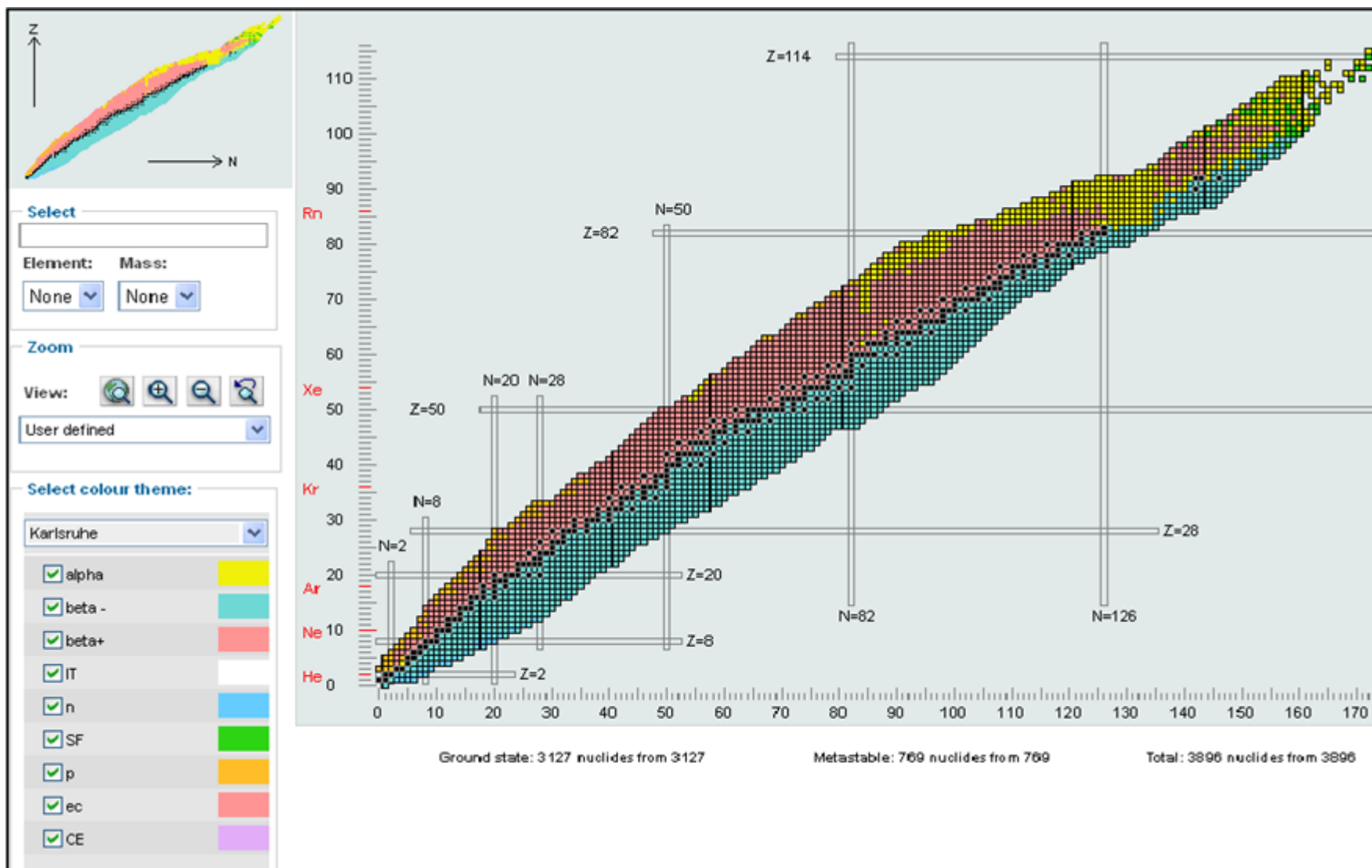
2010: 8th edition



50 years of mapping the nuclear landscape

- ⇒ *History*
- ⇒ *Experimental developments*
- ⇒ *Quarks and nuclei*
- ⇒ *Beta decay and neutrinos*
- ⇒ *Elements and nuclides*
- ⇒ *Nuclear Data*
- ⇒ *Applications*





More information at
www.karlsruhenuclidechart.net

Nuclide Chart

*An important tool for
nuclear scientists*

*Choice of the database & of
the physics/colour
scheme*

*Use of Nucleonica to give
access to related
information*

Nucleonica Wiki Webpage

Translations

help discussion edit history move watch

Help:Karlsruhe Nuclide Chart

Contents [hide]

- 1 Introduction
- 2 Online Shop

Explanation of the Nuclide Chart

For further information on the Karlsruhe Nuclide Chart, 7th edition, we have extracted the multilingual "Explanation of the Chart of the Nuclides" from the brochure. The pdf's can be found below for download:

- English/German [Explanation of the Chart of the Nuclides](#)
Erläuterungen zur Nuklidkarte
- Spanish/French [Explicaciones de la carta de nucleidos](#)
Explication de la carte des nucléides
- Chinese/Russian [核素图解释](#)
Пояснения к таблице нуклидов

Italian/French translated by M.R.Tedeschi [Spiegazione della carta dei nuclidi](#)

English/Japanese translated by Dr. K. Uozumi [「核種チャート」の解説](#)

English/Korean translated by Dr. P. Lee [핵종\(核種\) 도표 설명](#)

English/Romanian tr. by Dr. Catalin ALECU [Explicatii privind Harta nucleizilor](#)



Karlsruhe Nuclide Chart wallchart, 7th Edition

These documents provide a comprehensive explanation on how to use the Karlsruhe Nuclide Chart.

Additional translations? Are you interested in translating the "Explanation of the Chart of the Nuclides" into your own language? If so, please contact: Joseph Magill (joseph.magill@ec.europa.eu)

Nuklidkarte



Needs for Nuclear Data (Computer power)

⇒ space exploration, fusion, virus therapy,
Astrophysics, ...

⇒ Nuclear “Renaissance”

Various projects, JEFF(NEA), AIEA

New up-to-date editions (2010)



New world dynamics

⇒ India, China, Brazil, Argentina, ...

⇒ New facilities (KATRIN, FAIR, ...)

Internationalization with 11 languages